

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

06161525 ****Image available****

CONNECTING STRUCTURE AND MANUFACTURE THEREOF

PUB. NO.: 11-103069 [JP 11103069 A]
PUBLISHED: April 13, 1999 (19990413)
INVENTOR(s): NAKAGAWA KAZUO
APPLICANT(s): SHARP CORP
APPL. NO.: 10-007086 [JP 987086]
FILED: January 16, 1998 (19980116)
PRIORITY: 09203620 [JP 979203620], JP (Japan), July 29, 1997 (19970729)
INTL CLASS: H01L-029/786; G02F-001/1333; G02F-001/136; H01L-021/768;
 H01L-021/336

ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To control etching at the time of the formation of through-holes penetrated to each of an inorganic insulating film and an organic insulating film easily, by forming the organic insulating film so as not to be directly brought into contact with a metallic film while electrically connecting the metallic film and a conductive film through the through-holes.

SOLUTION: A gate insulating film 6 is formed so as to cover the upper section of a semiconductor layer 12, and a gate consisting of an inorganic insulating film and an inter-layer insulating film 5 between a source and a drain are formed onto the gate insulating film 6. A first contact hole 9 is shaped to the inter-layer insulating film 5 while a source electrode and a drain electrode 1 composed of a metallic film is formed. An inorganic insulating film 2 and an organic insulating film 3 are formed successively so as to cover these source electrode and drain electrode 1, and a second contact hole 10 is formed so that the organic insulating film 3 is not brought into contact directly with the drain electrode 1 and reaches the drain electrode 1.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

Family list

1 family member for:

JP11103069

Derived from 1 application.

1 CONNECTING STRUCTURE AND MANUFACTURE THEREOF

Publication info: **JP11103069 A** - 1999-04-13

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-103069

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月13日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I		
H01L 29/786		H01L 29/78	616	S
G02F 1/1333	505	G02F 1/1333	505	
1/136	500	1/136	500	
H01L 21/768		H01L 21/90		A
21/336		29/78	616	K
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 8 頁)				

(21) 出願番号 特願平10-7086

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月16日

(31) 優先権主張番号 特願平9-203620

(32) 優先日 平 9 (1997) 7月29日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 中川 和男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

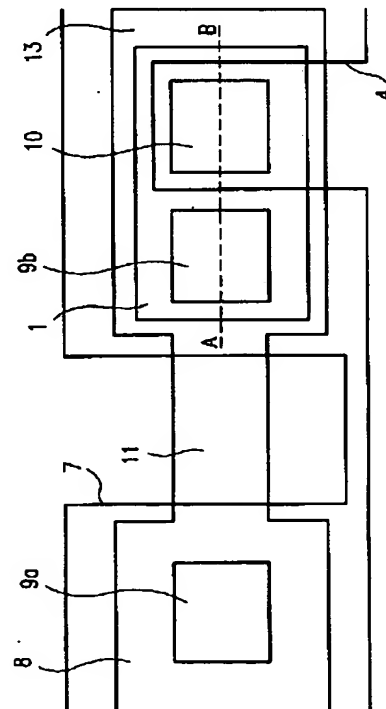
(74) 代理人 弁理士 山本 秀策

(54) 【発明の名称】 接続構造およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コンタクトホールを形成するためのエッチングの制御を容易にすると共に、有機絶縁膜の膜剥がれやその上の導電膜の膜剥がれを防ぐ。

【解決手段】 金属電極 1 の上に、無機絶縁膜 2 と有機絶縁膜 3 とを、有機絶縁膜 3 と金属電極 1 とが直接接触しないようにして形成する。その上に電極 4 を形成し、コンタクトホール 10 を介して金属電極 1 と電極 4 とを電氣的に接続させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電氣的に接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されている接続構造。

【請求項 2】 前記無機絶縁膜の貫通孔における該金属膜とは反対側の開口端が、前記有機絶縁膜の貫通孔における該金属膜側の開口端よりも小さく、かつ、内側に設けられている請求項 1 に記載の接続構造。

【請求項 3】 前記有機絶縁膜が、イミド基、アミド基およびアクリル基のうちの少なくとも 1 つの基を構造中に有する高分子化合物からなる請求項 1 または 2 に記載の接続構造。

【請求項 4】 前記金属膜が、薄膜トランジスタのドレイン電極である請求項 1 乃至 3 のいずれか一つに記載の接続構造。

【請求項 5】 前記導電膜が、画素電極である請求項 1 乃至 4 のいずれか一つに記載の接続構造。

【請求項 6】 電氣的に接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されている接続構造を製造する方法であって、

金属膜を設ける工程と、
該金属膜上に無機絶縁膜を設けると共に該無機絶縁膜に貫通孔を形成する工程と、

該無機絶縁膜上に有機絶縁膜を設けると共に、該無機絶縁膜の貫通孔における該金属膜とは反対側の開口端よりも、該有機絶縁膜の貫通孔における該金属膜側の開口端が大きく、かつ、外側に設けられているように、該有機絶縁膜に貫通孔を形成する工程と、

該有機絶縁膜上に導電膜を設けて、該有機絶縁膜および該無機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して該金属膜パターンと該導電膜パターンとを電氣的に接続させる工程とを含む接続構造の製造方法。

【請求項 7】 電氣的に接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されている接続構造を製造する方法であって、

金属膜を設ける工程と、
該金属膜上に無機絶縁膜を設けると共に該有機絶縁膜を設ける工程と、

該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通

孔を形成する工程と、

該有機絶縁膜上に導電膜を設けて、該有機絶縁膜および該無機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して該金属膜パターンと該導電膜パターンとを電氣的に接続させる工程とを含む接続構造の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】 本発明は、例えば液晶表示装置等の表示装置に用いられる接続構造およびその製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 上述の表示装置においては、液晶層等の表示媒体を間に挟んで一対の基板が対向配置されている。そのうち、アクティブマトリクス型の表示装置においては、一方の基板に薄膜トランジスタ (TFT) 等の 3 端子素子や、バリスタ、ダイオード等の二端子非線形抵抗素子を各画素毎に設けて、画素を選択駆動するようになっている。

【 0 0 0 3 】 この TFT としては、例えば、プレーナ型やスタガー型、逆スタガー型等のものが知られており、TFT の半導体層としては、アモルファスシリコンやポリシリコン、単結晶シリコン等が用いられている。これらの TFT は、表示装置の画素部に設けられるのみでなく、駆動回路用の TFT としても用いられている。

【 0 0 0 4 】 図 5 に、画素部に TFT を設けた従来の表示装置の一例として、特開平 6 - 2 4 2 4 3 3 号に開示されている構造を示す。

【 0 0 0 5 】 この表示装置においては、TFT の半導体層 1 1 2 と上部電極 (画素電極) 1 0 4 との間に、酸化シリコンや窒化シリコン等の無機絶縁膜 1 0 2 が設けられていると共に、電極基板の表面を平坦化させるための平坦化膜として、スピコート等で塗布した有機絶縁膜 1 0 3 が設けられている。そして、TFT の半導体層 1 1 2 と画素電極 1 0 4 とは、無機絶縁膜 1 0 2 と有機絶縁膜 1 0 3 とを貫通する貫通孔 (コンタクトホール) 1 1 0 を介して直接接続されている。なお、この図 5 において、1 0 5 はゲートとソース・ドレインとの間の層間絶縁膜であり、1 0 6 はゲート絶縁膜である。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述の従来の表示装置においては、無機絶縁膜と有機絶縁膜とを貫通するコンタクトホールを介して画素電極と TFT の半導体層とを直接接続させているため、コンタクトホールの下部に TFT の半導体層が存在する。この場合、コンタクトホールを形成するためのエッチングを行う際に、無機絶縁膜や有機絶縁膜と半導体層との選択エッチングを行う必要が生じ、これを制御するのが困難であった。

【 0 0 0 7 】 また、上述の従来の表示装置において、コンタクトホールの下部に金属膜からなる電極を設ける

と、有機絶縁膜と金属膜とが直接接触することになる。この場合、有機絶縁膜と金属膜との密着性が悪いので、有機絶縁膜の膜剥がれが生じ易くなると共に、その上の画素電極の膜剥がれも生じ易くなる。このため、上部電極と金属膜からなる電極との電氣的接続性が悪くなって、導通不良となるという問題があった。

【0008】本発明は、このような従来技術の課題を解決すべくなされたものであり、貫通孔を形成する際のエッチングの制御を容易にすると共に、有機絶縁膜の膜剥がれやその上の導電膜の膜剥がれを防ぐことができる接

続構造およびその製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】本発明の接続構造は、電氣的に接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されており、そのことにより上記目的が達成される。

【0010】前記無機絶縁膜の貫通孔における該金属膜とは反対側の開口端が、前記有機絶縁膜の貫通孔における該金属膜側の開口端よりも小さく、かつ、内側に設けられていてもよい。

【0011】前記有機絶縁膜が、イミド基、アミド基およびアクリル基のうちの少なくとも1つの基を構造中に有する高分子化合物からなっているてもよい。

【0012】前記金属膜が、薄膜トランジスタのドレイン電極であってもよい。

【0013】前記導電膜が、画素電極であってもよい。

【0014】本発明の接続構造の製造方法は、電氣的に接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されている接続構造を製造する方法であって、金属膜を設ける工程と、該金属膜上に無機絶縁膜を設けると共に該無機絶縁膜に貫通孔を形成する工程と、該無機絶縁膜上に有機絶縁膜を設けると共に、該無機絶縁膜の貫通孔における該金属膜とは反対側の開口端よりも、該有機絶縁膜の貫通孔における該金属膜側の開口端が大きく、かつ、外側に設けられているように、該有機絶縁膜に貫通孔を形成する工程と、該有機絶縁膜上に導電膜を設けて、該有機絶縁膜および該無機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して該金属膜パターンと該導電膜パターンとを電氣的に接続させる工程とを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0015】本発明の接続構造の製造方法は、電氣的に

接続される金属膜と導電膜との間に、無機絶縁膜と有機絶縁膜とが、該無機絶縁膜を該金属膜側に配し、かつ、該有機絶縁膜を該金属膜と直接接触しないようにして設けられ、該金属膜と該導電膜とが、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して電氣的に接続されている接続構造を製造する方法であって、金属膜を設ける工程と、該金属膜上に無機絶縁膜を設けると共に該有機絶縁膜を設ける工程と、該無機絶縁膜および該有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を形成する工程と、該有機絶縁膜上に導電膜を設けて、該有機絶縁膜および該無機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔を介して該金属膜パターンと該導電膜パターンとを電氣的に接続させる工程とを含み、そのことにより上記目的が達成される。

【0016】以下に、本発明の作用について説明する。

【0017】本発明にあつては、無機絶縁膜および有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔（コンタクトホール）の下部に金属膜が存在するので、コンタクトホールを形成するために無機絶縁膜および有機絶縁膜のエッチングを行う際に、エッチングの制御が容易である。また、有機絶縁膜は、金属膜と直接接触しないように設けられているので、有機絶縁膜の膜剥がれが生じず、その上に設けられた導電膜の膜剥がれも生じないため、導通不良が起らない。

【0018】例えば、無機絶縁膜の貫通孔における金属膜とは反対側の開口端を、有機絶縁膜の貫通孔における金属膜側の開口端よりも小さく、かつ、内側に設ければ、有機絶縁膜と金属膜とが直接接触しないようにすることが可能である。また、無機絶縁膜の貫通孔における金属膜とは反対側の開口端を、有機絶縁膜の貫通孔における金属膜側の開口端と同じ大きさになるように設けても、有機絶縁膜と金属膜とが直接接触しないようにすることが可能である。

【0019】この有機絶縁膜として、イミド基、アミド基およびアクリル基のうちの少なくとも1つの基を構造中に有する高分子化合物からなるものを用いれば、厚膜化することができるので、金属膜と導電膜との間の負荷容量を減少させることができる。

【0020】上記金属膜はTFTのドレイン電極であってもよく、上記導電膜は画素電極であってもよい。この場合、画素電極とドレイン電極とを電氣的に接続させるために無機絶縁膜および有機絶縁膜を貫通する貫通孔（コンタクトホール）を形成する際に、エッチングの制御性を高めることができると共に、有機絶縁膜の膜剥がれや画素電極の膜剥がれを防いで、画素電極とドレイン電極との導通不良を生じないようにすることが可能である。

【0021】本発明にあつては、金属膜上に無機絶縁膜を設けて貫通孔を形成した後で、無機絶縁膜上に有機絶縁膜を設けて貫通孔を形成することにより、有機絶縁膜

が金属膜と直接接しないようにすることが可能である。この場合、例えば、無機絶縁膜の貫通孔における金属膜とは反対側の開口端よりも、有機絶縁膜の貫通孔における金属膜側の開口端が大きく、かつ、外側に設けられているように、有機絶縁膜に貫通孔を形成すれば、確実に、有機絶縁膜が金属膜と直接接しないようにすることが可能である。

【0022】本発明にあっては、無機絶縁膜および有機絶縁膜を設けた後で、無機絶縁膜と有機絶縁膜を同時にエッチングして貫通孔を形成することにより、有機絶縁膜が金属膜と直接接しないようにすることも可能である。この場合には、製造工程を簡略化することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について説明する。以下の実施形態では、液晶表示装置の画素部において、ポリシリコン半導体層を用いたプレーナ型TFTのドレイン電極と画素電極とを電氣的に接続させた接続構造について説明する。

【0024】(実施形態1) 図1は実施形態1の接続構造を示す平面図であり、図2は図1のA-B線部分の断面図である。

【0025】このTFTにおいて、半導体層12はチャネル部11とその両側に設けられたソース部8およびドレイン部13とを有しており、その上を覆うようにゲート絶縁膜6が設けられている。ゲート絶縁膜6の上には、チャネル部11と対向するようにゲート電極7が設けられており、その表面を覆って陽極酸化膜(図示せず)が設けられている。その上を覆うように、無機絶縁膜からなるゲートとソース・ドレインとの間の層間絶縁膜5が設けられている。この層間絶縁膜5には、ソース部8およびドレイン部13に達するように第1のコンタクトホール9a、9bが形成されている。この層間絶縁膜5上には金属膜からなるソース電極(図示せず)およびドレイン電極1が設けられ、第1のコンタクトホール9aを介してソース部8とソース電極とが電氣的に接続されると共に、第1のコンタクトホール9bを介してドレイン部13とドレイン電極1とが電氣的に接続されている。

【0026】このTFT上を覆うように、無機絶縁膜2と有機絶縁膜3とがこの順に設けられている。この無機絶縁膜2および有機絶縁膜3には、有機絶縁膜3がドレイン電極1に直接接しないように、かつ、ドレイン電極1に達するように第2のコンタクトホール10が形成されている。この第2のコンタクトホール10においては、図3に示すように、無機絶縁膜2の貫通孔におけるドレイン電極1とは反対側の開口端と、有機絶縁膜3の貫通孔におけるドレイン電極1側の開口端とは同じ大きさとなっている。

【0027】その有機絶縁膜3の上には画素電極4が設

けられ、第2のコンタクトホール10を介して画素電極4とドレイン電極1とが電氣的に接続されている。

【0028】この接続構造は、以下のようにして製造することができる。

【0029】まず、コーニング社株式会社製の1737ガラス基板上に、アモルファスシリコン半導体層を30nmの厚みに形成し、所定の形状にパターニングを行った。この半導体層に不純物イオンをドーピングすることにより、ソース部8およびドレイン部13を形成した後、レーザー照射を行うことにより多結晶化してポリシリコン半導体層12とした。このとき、不純物イオンがドーピングされない部分は、チャネル部11となる。

【0030】次に、その上に化学気相成長法により二酸化シリコンを100nmの厚みに形成してゲート絶縁膜6とした。

【0031】続いて、ゲート絶縁膜6の上にスパッタリング法によりアルミニウムを350nmの厚みに形成し、フォトリソグラフィ法により所定の形状にパターニングしてゲート電極7を形成した。

【0032】その後、ゲート電極7の表面を陽極酸化法により酸化させることにより陽極酸化膜を形成した。

【0033】次に、その上に化学気相成長法により二酸化シリコンを堆積して無機絶縁膜からなるゲートとソース・ドレインとの間の層間絶縁膜5を形成し、フォトリソグラフィ法により第1のコンタクトホール9a、9bを形成した。

【0034】続いて、その上にスパッタリング法によりアルミニウムとチタンとの合金を800nmの厚みに形成して、所定の形状にパターニングすることにより、ソース電極およびドレイン電極1を形成した。これにより、第1のコンタクトホール9aを介してソース部8とソース電極とが電氣的に接続されると共に、第1のコンタクトホール9bを介してドレイン部13とドレイン電極1とが電氣的に接続された。このように、金属膜からなるドレイン電極1を形成することにより、第2のコンタクトホール10の形成工程におけるエッチングの制御性を高くすることができる。

【0035】その後、その上に化学気相成長法により窒化シリコン膜を300nmの厚みに堆積して無機絶縁膜2を形成した。

【0036】次に、その上にスピンコーティング法によりポリイミド樹脂を2μmの厚みに塗布して有機絶縁膜3を形成した。

【0037】続いて、フォトリソグラフィ法により、第2のコンタクトホール10の形成部に約4μm四方の大きさの開口部を有するレジストマスクを形成し、4フッ化炭素および酸素等のガスを用いたドライエッチングにより、無機絶縁膜2および有機絶縁膜3を連続的にエッチングして、第2のコンタクトホール10を設けた。このとき、図3に示すように、無機絶縁膜2の貫通孔に

おけるドレイン電極1とは反対側の開口端と、有機絶縁膜3の貫通孔におけるドレイン電極1側の開口端と同じ大きさとなり、有機絶縁膜3がドレイン電極1に直接接触することはなかった。

【0038】その後、スパッタリング法によりインジウム酸化錫を100nmの厚みに形成して、所定の形状にパターニングすることにより、画素電極4を形成した。これにより、第2のコンタクトホール10を介して画素電極4とドレイン電極1とが電氣的に接続され、本実施形態1の接続構造が得られた。

【0039】本実施形態の接続構造において、有機絶縁膜3と金属膜からなるドレイン電極1とを直接接触しないようにしてあるのは、以下の理由からである。

【0040】一般に、TFTのソース電極およびドレイン電極には、AlまたはAlにTiを含有させたものが用いられている。しかし、このようなAl電極では、耐熱性に問題があり、また、電極表面に表面酸化膜等が形成されるため、ITO等からなる画素電極との接続が良好に行えない場合がある。これを防ぐためには、Al電極の上にTiを積層したものが知られている。

【0041】ところが、本発明者らが後述する実験を行ったところ、このような金属膜からなる電極の上に有機絶縁膜を設けると密着性が悪く、特に、Ti表面上ではAl表面上よりも有機絶縁膜との密着性が悪いことが判明した。また、有機絶縁膜と金属膜との密着性は、無機絶縁膜と金属膜との密着性よりも悪かった。よって、本実施形態においては、有機絶縁膜3とドレイン電極1とを直接接触しないようにしたのである。

【0042】以下に、本発明者らが行った実験に関して

ASTMクラス 5	ASTMクラス 4	ASTMクラス 3	ASTMクラス 2	ASTMクラス 1	ASTMクラス 0
剥がれ無し (0%)					剥がれ有り (65%以上)

【0046】上記試料①～③に対するピーリングテストの結果を下記表2に示す。

試料	金属層	ASTMクラス / 剥がれ割合		
		エージング無し	光エージング 200～300万lx 42℃ 100時間	熱衝撃エージング -35℃(1時間) +70℃(1時間) 50サイクル
試料①	Ti	クラス0 下層樹脂層: 70～95% 上層樹脂層: 95%以上	クラス0 下層樹脂層: 95%以上 上層樹脂層: 95%以上	クラス0 下層樹脂層: 70～90% 上層樹脂層: 95%以上
試料②	Al	クラス4	クラス4	クラス4
試料③	無し	クラス5	クラス5	クラス5

【0048】金属層がTiである試料①は、光エージング及び熱衝撃エージングの有無に拘らず、上層樹脂層との間で95%以上、下層樹脂層との間で70%～90%程度の剥がれが生じ、総じて金属層と樹脂層との密着性が悪いことが分かる。また、金属層がAlである試料②は、若干の剥がれが生じるものの、Tiに比べると良好

説明する。本発明者らが行った実験は、ガラス基板上に樹脂層と金属層とを積層した資料に対するピーリングテストである。ピーリングテストとは、粘着性のテープを用いて、予め表面に格子状の傷を付けた試料の密着性を評価するテストのことである。

【0043】このピーリングテストの詳細は次の通りである。まず、ガラス基板上に下層樹脂層、金属層及び上層樹脂層を順に積層した試料①及び②を用意した。下層樹脂層及び上層樹脂層としてはアクリル樹脂層を用い、試料①の金属層は膜厚150nmのTi層、試料②の金属層は膜厚200nmのAl層とした。また、比較のために、ガラス基板上にアクリル樹脂層を2層積層した試料③を用意した。さらに、これらの試料①～③は、エージングを行っていないもの、42℃、200万lx～300万lxで100時間の光エージングを行ったもの、-35℃で1時間及び+70℃で1時間を50サイクル繰り返す熱衝撃エージングを行ったものの3通りを用意した。

【0044】ここで、ピーリングテストの判定は、ASTM (American Society for Testing and Materials) のクラス分類に従った。ASTMのクラス分類の概要は、下記表1に示すように、ASTMクラス5は剥がれ無し(0%)、ASTMクラス0は剥がれ65%以上のものを示す。クラス5からクラス0までの間のものは、剥がれの程度に合わせてクラス4からクラス1に分類される。

【0045】

【表1】

【0047】

【表2】

な密着性を示した。さらに、樹脂層を2層積層した試料③は、剥がれが発生せず、最も良い密着性を示した。

【0049】このように、金属層と樹脂層との密着性は必ずしも良好なものではなく、さらに、金属層の材質によっても密着性に大きな差が生じる。

【0050】また、ここでは、アクリル樹脂層について

実験を行ったが、他の有機絶縁膜、例えばイミド基やアミド基を有する樹脂層についても同様の傾向がある。

【0051】これを考慮して、本実施形態1においては、金属膜からなるドレイン電極1と有機絶縁膜3とが直接接しないようにしているため、有機絶縁膜3の膜剥がれが生じず、また、画素電極4の膜剥がれも生じなかった。よって、画素電極4とドレイン電極1との導通不良が起こらず、良品率を高くすることができた。

【0052】また、本実施形態1においては、ドレイン電極1が金属膜からなるため、無機絶縁膜2および有機絶縁膜3を貫通する第2のコンタクトホール10を形成する際に、エッチングの下地選択比を高く取ることができた。よって、制御性良くエッチングを行うことができ、コンタクトホールの加工が容易であった。

【0053】（実施形態2）図4は実施形態2の接続構造における、コンタクトホール部近傍を示す断面図である。

【0054】ここでは、第2のコンタクトホール10において、無機絶縁膜2の貫通孔におけるドレイン電極1とは反対側の開口端が、有機絶縁膜3の貫通孔におけるドレイン電極1側の開口端よりも小さく、かつ、内側に設けられている。

【0055】この接続構造は、以下のようにして製造することができる。

【0056】まず、ドレイン電極1の形成工程までは、実施形態1と同様にして行い、その上に化学気相成長法により窒化シリコン膜を300nmの厚みに堆積して無機絶縁膜2を形成した。

【0057】次に、フォトリソグラフィ法により、第2のコンタクトホール10の形成部に約4 μ m四方の大きさの開口部を有するレジストマスクを形成し、4フッ化炭素および酸素等のガスを用いたドライエッチングにより、無機絶縁膜2をエッチングして貫通孔を設けた。

【0058】その後、その上にスピンコーティング法によりポリイミド樹脂を2 μ mの厚みに塗布して有機絶縁膜3を形成した。

【0059】次に、フォトリソグラフィ法により、第2のコンタクトホール10の形成部に約6 μ m四方の大きさの開口部を、無機絶縁膜2の貫通孔よりも外側に有するレジストマスクを形成し、4フッ化炭素および酸素等のガスを用いたドライエッチングにより、有機絶縁膜3をエッチングして貫通孔を設けた。このとき、図4に示すように、無機絶縁膜2の貫通孔におけるドレイン電極1とは反対側の開口端は、有機絶縁膜3の貫通孔におけるドレイン電極1側の開口端よりも小さく、かつ、内側に形成され、有機絶縁膜3がドレイン電極1に直接接触することはなかった。

【0060】その後、実施形態1と同様に、画素電極4を形成することにより、第2のコンタクトホール10を介して画素電極4とドレイン電極1とが電気的に接続さ

れ、本実施形態2の接続構造が得られた。

【0061】本実施形態2においても、実施形態1と同様に、ドレイン電極1が金属膜からなるため、無機絶縁膜2および有機絶縁膜3を貫通する第2のコンタクトホール10を形成する際に、エッチングの下地選択比を高く取ることができた。よって、制御性良くエッチングを行うことができ、コンタクトホールの加工が容易であった。

【0062】また、本実施形態2においても、実施形態1と同様に、金属膜からなるドレイン電極1と有機絶縁膜3とが直接接していないため、有機絶縁膜3の膜剥がれが生じず、また、画素電極4の膜剥がれも生じなかった。よって、画素電極4とドレイン電極1との導通不良が起こらず、良品率を高くすることができた。

【0063】なお、上記実施形態1および2において、基板としてはガラス、石英、セラミックおよびシリコン等を用いることができる。また、ゲート電極7、ソース電極およびドレイン電極1としては、タンタル、チタン、モリブデン、アルミニウム、銅、インジウム酸化錫および不純物がドーピングされたポリシリコン等の導電性物質を用いることができる。また、ゲート絶縁膜6、ゲートとソース・ドレインとの間の層間絶縁膜5としては、二酸化シリコン、窒化シリコンおよび五酸化タンタル等を用いることができる。さらに、画素電極4としては、インジウム酸化錫およびアルミニウム等を用いることができる。

【0064】また、上記画素電極4の下に設けられる有機絶縁膜3としては、負荷容量を減少させるために厚膜を形成するのが好ましいため、その構造中にイミド基、アミド基およびアクリル基のうちの少なくとも1つの基を有する高分子化合物からなるものを用いるのが好ましい。また、ドレイン電極1の上に設けられる無機絶縁膜2としては、二酸化シリコン、窒化シリコンおよび五酸化タンタル等を用いることができる。

【0065】なお、上記実施形態1および2においては、液晶表示装置の画素部に設けられた、ポリシリコン半導体層を用いたプレーナ型TFTのドレイン電極と画素電極とを電気的に接続させた構造について説明したが、本発明はこれに限られず、例えば、アモルファスシリコン半導体層や単結晶シリコン半導体層を用いたTFT、スタガー型や逆スタガー型のTFT等の電極と画素電極や配線等の導電膜とを電気的に接続させるために本発明を適用することも可能である。また、パスタやダイオード等の二端子非線形抵抗素子の一方の電極と画素電極や配線等の導電膜とを電気的に接続させるために本発明を適用することも可能である。さらに、駆動回路用に用いられるTFTの各電極と配線等の導電膜とを電気的に接続させるために本発明を適用することも可能である。

【0066】また、上記実施形態1および2において、

11

製造工程については一般的なものを例示しているが、本発明はこれらの製造工程に限られるものではない。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、無機絶縁膜および有機絶縁膜の各々を貫通する貫通孔の下部に金属膜が存在するので、貫通孔を形成する際にエッチングの制御性を高めることができる。

【 0 0 6 8 】 また、本発明によれば、金属膜と有機絶縁膜とが直接接触しないようにしてあるので、有機絶縁膜およびその上に設けられた導電膜の膜剥がれの発生を防ぐことができ、金属膜と導電膜との導通不良の発生を防止することができる。

【 0 0 6 9 】 従って、本発明によれば、金属膜からなるTFTのドレイン電極等と、導電膜からなる画素電極等とを電気的に接続させて、高品位の表示装置を良品率を高くして製造することが可能となり、製品のコストダウンを達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態 1 の接続構造を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の A - B 線部分の断面図である。

20

12

【図 3】 実施形態 1 の接続構造における、コンタクトホール部近傍を示す断面図である。

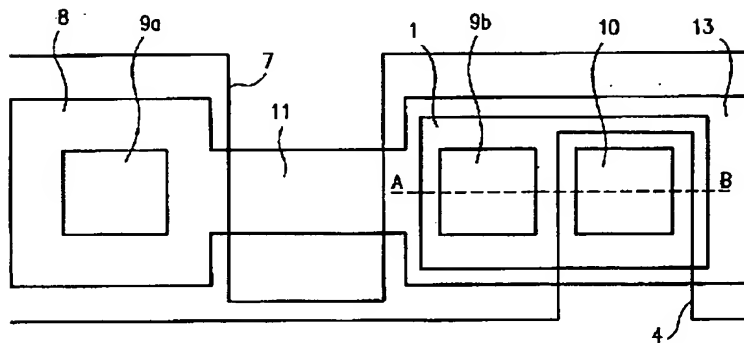
【図 4】 実施形態 2 の接続構造における、コンタクトホール部近傍を示す断面図である。

【図 5】 従来の表示装置の構造を示す断面図である。

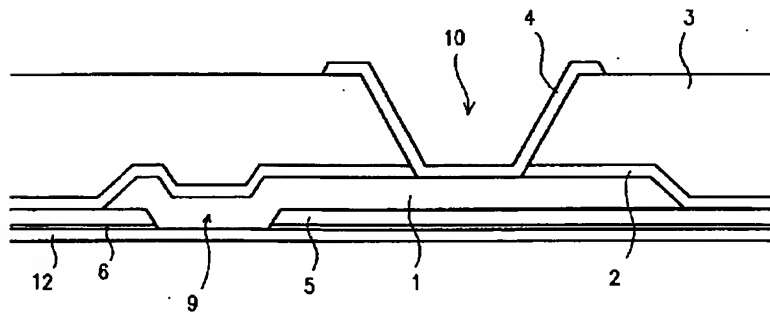
【符号の説明】

- 1 ドレイン電極
- 2 無機絶縁膜
- 3 有機絶縁膜
- 4 画素電極
- 5 層間絶縁膜
- 6 ゲート絶縁膜
- 7 ゲート電極
- 8 ソース部
- 9 a、9 b 第 1 のコンタクトホール
- 10 第 2 のコンタクトホール
- 11 チャンネル部
- 12 半導体層
- 13 ドレイン部

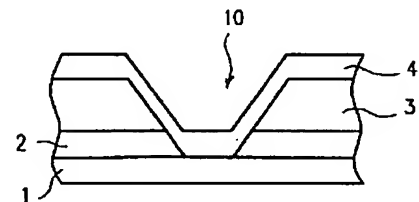
【図 1】



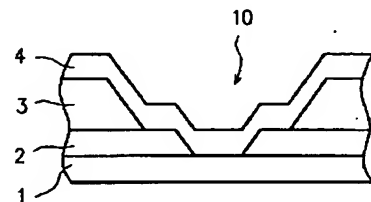
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

